УДК 595.762:591.5

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБНОЙ ЖУЖЕЛИЦЫ (*ZABRUS TENEBRIOIDES* GOEZE) И ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ БОРЬБЫ С НЕЙ

И. А. Федько

(Всесоюзный научно-исследовательский институт кукурузы)

Хлебная жужелица (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в Степи Украины — один из самых злостных вредителей озимой пшеницы и других зерновых культур. Ее личинки питаются всходами, жуки выгрызают зерна в колосьях и выбивают их на землю. Хлебная жужелица ежегодно повреждает на Украине сотни тысяч гектаров посевов озимой пшеницы; значительную часть их приходится насевать и даже пересевать.

Правильная организация борьбы с хлебной жужелицей требует углубленного изучения особенностей экологии этого вредителя. В различное время над этим работали как в Советском Союзе — Б. В. Добровольский (1924, 1959), Л. А. Ястремская (1935), Н. Д. Тулашвили (1941, 1961), Н. Г. Самедов (1950, 1963), Л. П. Каландадзе (1953), Н. К. Егорова (1959), Л. П. Кряжева (1962, 1965 и др.), так и за рубежом — Арабаджиев и др., (1953), Беговец (Bjegovic, 1957), Манолах, Ница, Сапунар (Manolache, Nica, Sapunare, 1960).

Анализ литературы показывает, что некоторые детали экологии хлебной жужелицы, и в первую очередь особенности динамики численности ее популяции и вредной деятельности, которые могли бы быть положены в основу борьбы с вредителем, выяснены еще недостаточно. Поэтому во Всесоюзном научно-исследовательском институте кукурузы в 1958—1968 гг. проводилось детальное изучение ряда экологических особенностей этого вредителя. Была поставлена также серия лабораторных и полевых опытов по изучению эффективности приемов борьбы с вредителем на различных стадиях его развития.

По нашим наблюдениям, молодые жуки по выходе из куколок несколько дней (до полного затвердения кутикулы) остаются в своей земляной камере. Время появления жуков зависит от суммы температур в мае и не зависит от суммы осадков в этом месяце (табл. 1).

В условиях Днепропетровской обл. выход жуков в природе наблюдается, как правило, в конце мая — начале июня. Таким образом, массовое питание жуков начинается в начале налива зерна озимой пшеницы.

Наблюдениями установлено, что жуки питаются зерном озимой пшеницы и других злаковых культур на протяжении 40—45 дней и перестают питаться перед самой уборкой урожая. Если нет зерна, они могут питаться и всходами падалицы, но в этих случаях жизнеспособность и яйцепродукция жуков резко падают. Так, из 100 отобранных особей, питавшихся зерном пшеницы, через три месяца живых осталось 92, причем оставшиеся самки отложили 273 яйца. Из 100 жуков, питавшихся всходами падалицы, за это время погибло 69, а те, что выжили, оказались бесплодными. Отсюда вытекает вывод, что жуки могут питаться зерном как на колосьях, так и оставшимся на почве и это не вызывает снижения их плодовитости и преждевременного отмирания, тогда как жуки, вы-

нужденные питаться всходами падалицы, остаются малоплодовитыми и преждевременно отмирают.

Как показывают опыты, на плодовитость самок значительно влияет влажность воздуха и почвы. Поэтому во влажные годы самки откладывают яиц значительно больше, чем в сухие (табл. 2). Аналогичные данные были получены и в лабораторных условиях. Средняя плодовитость самок,

Таблица 1

Зависимость сроков выхода жуков хлебной жужелицы от температуры воздуха и количества осадков в мае

Год	Средняя т-ра за май (в °С)	Сумма осадков за май (в *мм*)	Начало выхода жуков
1962	17,1	21,9	28.V
1963	18,5	54,3	26.V
1964	14,3	31,8	7.VI
1965	14,8	45,5	9.VI
1966	16,7	21,1	30.V
1967	18,0	47,5	27.V
1968	18,1	20,0	27.V

Таблица 2

Зависимость плодовитости самок хлебной жужелицы от количества осадков

Год	Количество осадков за июнь—август (в *мм*)	Среднее количество яиц на 1 самку (в шт.)
1959	190,3	17
1960	345,2	24
1961	40,8	4
1962	129,4	13
1963	90,2	6
1964	198,6	18
1965	161,0	15
1966	187,0	17
1967	117,5	9,4
1968	78,0	9,0

содержавшихся в сосудах при среднесуточной температуре 21,5° С и влажности 22%, составляла 34 яйца, а при влажности 15% — три яйца.

После активного питания жуков наступает период летнего покоя, который в природе обычно приходится на вторую половину июля. Подобное поведение вредителей наблюдалось и в условиях лаборатории.

В лаборатории жуков содержали при различных температурах — 13,5; 27,5; 30,3° и при различной влажности почвы — 10; 15; 20; 25; 30%, однако все они ушли в почву одновременно — в период с 10 по 20 июля. Это свидетельствует, что переход жуков в почву обуславливается не температурным режимом и влажностью окружающей среды, а биологической необходимостью в развитии вредителя. Следует отметить, что глубина залегания зависит от количества жира, накопленного жуком за период питания. Данные учетов показывают, что чем меньше запас жира в организме жука, тем на меньшую глубину он залегает в почве (табл. 3).

Находясь в почве, жуки хлебной жужелицы не питаются. В это время в их теле происходит преобразование питательных веществ в продукты половых желез.

Опытами и наблюдениями установлено, что некоторая часть жуков при определенных условиях может переходить в состояние диапаузы на несколько месяцев и даже зимовать в этом состоянии. В некоторые годы таких жуков, что диапаузировали, насчитывается более 3%. В период диапаузы формотворные процессы прекращаются, а развитие яиц задерживается. Продолжительность диапаузы, по нашим наблюдениям, зависит от влажности почвы: при бóльшей влажности продолжительность диапаузы сокращается. Так, при средней температуре за время опыта 27,5° и при влажности почвы 10; 15; 20; 25 и 30% диапауза длилась соответственно 110; 78; 35,5; 27 и 18 дней.

Жуки хлебной жужелицы выходят из почвы обычно в первой половине августа с вполне сформировавшимися яйцами и моментально при-

ступают к яйцекладке. Период яйцекладки в природе длится около $2^1/_2$ месяца. Самки откладывают яйца в почву по одному в небольшие камеры. Глубина откладывания зависит от глубины влажного слоя почвы. При оптимальных условиях яйца откладываются на глубину не более 12 *см*, а в более засушливые периоды при пересыхании верхнего горизонта почвы — на глубину до 20—25 *см* (табл. 4).

Таблица 3

Глубина залегания жуков (в *см*)	Отношение веса жира к живому весу жуков (в %)	Количество жира в теле одного жука (в *мг*)
0—10	9,3	13,4
10—15	13,9	23,2
16—20	16,9	29,2
20—25	17,3	32,4

Таблица 4

Зависимость глубины откладывания яиц хлебной жужелицы от влажности почвы

Влажность почвы (в %)	Количество яиц (в %), отложенных на глубине (в *см*)						
	1—3	4—6	7—9	10—12	13—15	16—20	20—25
11,5—15,3	0	0	2	9	34	47	8
16,4—18,8	2	40	49	9	0	0	0
20,0—24,5	12	83	5	0	0	0	0
25,2—27,0	63	35	2	0	0	0	0

Во влажной почве при благоприятной температуре развитие личинок в яйцах заканчивается за семь—девять дней, в почве с недостаточным количеством влаги оно задерживается иногда на длительное время. Иногда личинки отрождаются даже весной следующего года.

В жировой ткани всех отродившихся личинок содержится более или менее значительный запас питательных веществ. Благодаря этому личинки могут долго (около $2^1/_2$ месяца) обходиться без питания зеленым кормом, что и наблюдалось в природе в годы с недостаточным количеством осадков в период развития молодых личинок.

Личинки хлебной жужелицы очень чувствительны к влажности почвы. При недостаточном увлажнении их рост и развитие задерживаются, а при продолжительном отсутствии влаги они погибают. Опытами, кроме этого, установлено, что стойкость личинок к недостатку влаги увеличивается по мере их развития. Характер питания личинок известен хорошо. Вечером и ночью они вылезают на поверхность почвы, находят листья злаков и затягивают их в норки, где ими потом и питаются. Из всех зерновых культур они предпочитают пшеницу, но мы наблюдали, что даже при наличии пшеницы личинки хлебной жужелицы повреждают также рожь, пырей и стоколос, а когда нет этих растений, могут питаться свинороем, мышеем, кукурузой.

Массовые повреждения растений личинками в природе наблюдаются обычно после первых осенних дождей. Поэтому продолжительность осеннего периода питания полностью зависит от погодных условий. На Днепропетровщине осенью повреждения наблюдаются на протяжении 15—75 дней. Во влажные годы этот период длится более трех месяцев. За это время полностью завершается развитие личинок, и они уходят на зимовку в третьем возрасте. Весной следующего года личинки не питаются и вреда не причиняют. В засушливую осень и при раннем похолодании личинки перестают питаться и в зиму уходят во втором, а иногда даже и в первом возрасте. Весной их развитие продолжается, и они приносят ощутимый вред (табл. 5). В условиях длительных зимних оттепелей, когда возобновляется вегетация растений, иногда возобновляется и питание недоразвитых личинок.

Глубина залегания молодых личинок жужелицы всегда меньше нежели тех, которые уходят на зимовку в старшем возрасте. Поэтому мгновенное значительное промерзание почвы, лишенной снежного покрова,

Таблица 5

Влияние осеннего увлажнения на характер осенних и весенних повреждений озимой пшеницы хлебной жужелицей

Год	Средняя температура за сентябрь—октябрь (в °С)	Количество осадков за август—сентябрь (в мм)	Продолжительность осенних повреждений (в днях)	Количество личинок, ушедших в зиму в возрасте (в %)			Количество поврежденных растений (в %)	
				I	II	III	осенью	весной
1959	12,3	71,4	32	1240	67,5	20,5	23,7	37,5
1960	11,7	246,0	105	—	2,0	98,0	59,7	—
1911	11,7	25,1	15	61,0	39,0	—	0,7	14,8
1962	11,9	37,4	20	44,8	50,2	5,0	3,5	38,5
1963	13,2	61,5	65	5,5	78,0	16,5	4,0	13,5
1964	12,5	102,4	85	—	19,3	80,7	39,4	3,0
1965	10,0	86,7	25	6,0	83,5	10,5	6,4	28,0
1966	12,4	52,5	15	12,5	87,5	—	2,8	31,2
1967	14,2	48,6	17	13,0	87,0	—	5,0	27,4
1968	16,4	43,3	27	12,0	88 0	—	18,8	—

может вызвать гибель части вредителей. В лабораторных опытах при искусственном промораживании молодых личинок отмечено, что они начинают гибнуть при температуре —3° С (экспозиция 24 часа), а при температуре —6° С погибают все.

Весной перезимовавшие личинки хлебной жужелицы в условиях Днепропетровской обл. начинают повреждать растения обычно в конце марта и прекращают в средине мая, когда переходят в фазу пронимфы. Поэтому проведение химических обработок в этот период неэффективно. Таким образом, наилучшим сроком обработки растений ядохимикатами следует считать осень, когда личинки активно питаются и находятся в первом и втором возрастах.

В годы, когда в связи с погодными условиями личинки жужелицы отрождаются поздно и в зиму уходят в молодом возрасте, химическую обработку можно проводить и весной, но лучше в начальный период их питания, не затягивая до того времени, когда личинки начинают переходить в фазу пронимфы.

ВЫВОДЫ

1. Сроки появления жуков хлебной жужелицы зависят от суммы температур в мае. При более высокой температуре жуки появляются раньше.

2. При благоприятных метеорологических условиях плодовитость и жизнеспособность жуков, питающихся зерном озимой пшеницы, значительно выше, чем питающихся всходами падалицы.

3. После активного питания у жуков наступает период летнего покоя, который определяется не температурным режимом и влажностью, а биологической необходимостью в развитии вредителя. В это время в их теле происходит превращение питательных веществ в продукты половых желез.

4. Наиболее существенными факторами, определяющими развитие и численность хлебной жужелицы, являются температура и влажность воздуха и почвы.

5. Массовые повреждения посевов личинками хлебной жужелицы наблюдаются после первых осенних дождей. Продолжительность осеннего периода питания полностью зависит от погодных условий. В зависимости от продолжительности питания личинок осенью, можно предвидеть размеры повреждений ими посевов весной.

ЛИТЕРАТУРА

Добровольский Б. В. 1924. Хлебная жужелица и меры борьбы с ней. Краснодар.
Его же. 1959. Распространение вредных насекомых. Очаги и зоны наибольшей вредоносности. Изд-во «Советская наука».
Єгорова Н. К. 1959. Нове про хлібну жужелицю та заходи боротьби з нею. В сб.: «Проблеми ентомології на Україні». К.
Каландадзе Л. П. 1953. К вопросу изучения причин массового размножения насекомых вредителей (преимущественно хлебных злаков) в Грузинской ССР. Тбилиси.
Кряжева Л. Т. 1962. Хлебная жужелица. Л.—М.
Её же. 1965. Эколого-физиологические основы прогноза численности хлебной жужелицы и сигнализация сроков борьбы с ней в Предкавказье. Автореф. канд. дисс. Л.
Самедов Н. Г. 1950. Экологическая характеристика хлебных жужелиц (их распространение и вредная деятельность). В кн.: «II экологическая конференция по проблеме: Массовые размножения животных и их прогнозы». К.
Его же. 1963. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. Баку.
Тулашвили Н. Д. 1941. Хлебная жужелица (Zabrus tenebrioides Goeze) в условиях Восточной Грузии и система мероприятий по борьбе с ней. Тр. Груз. опыт. станции защ. раст., сер. В, № 2. Тбилиси.
Его же. 1961. Материалы к изучению Закавказской хлебной жужелицы и некоторых других видов жужелиц в Грузинской ССР. Тр. Ин-та защ. раст., т. 14. Тбилиси.
Ястремская Л. А. 1935. О хлебной жужелице (Zabrus tenebrioides Goeze) и способах борьбы с ней. Тр. Укр. н.-и. ин-та зернового х-ва, в. 2. Харьков.
Арабаджиев и др. 1953. Вредните житни бегачи от рода Zabrus в Болгария и борбята с тях. София.
Bjegovic P. 1957. Zitni Bauljar Zabrus tenebrioides Goeze injegova parazitska muva Viviania cinerea Fall. Bioloska i ekoloska studija. Beograd.
Manolache F., Nica F., Sapunare T. 1960. Contributii la combaterca gindacului ghebos (Zabrus tenebrioides Goeze). Comunic. Acad, Rep. Popul. Romine, t. 10, № 5.

Поступила 10.II 1969 г.

ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF *ZABRUS TENEBRIOIDES* GOEZE AND SUBSTANTIATION PERIODS FOR ITS CONTROL

I. A. Fedko

(All-Union Research Institute of Maize)

Summary

It is established that the sum of temperatures in May is a factor regulating the time of beetle appearance in nature. Nutrition with ripening seeds lasts for 40—45 days. When feeding on the shoots of seeds fall the vitality and fertility of the beetles sharply decrease.

With the soil moisture deficit the eggs are laid deeper, and embryonic and postembryonic development of larvae is delayed.

Time of crops damage in autumn and spring is closely connected with the state of weather during these periods. When precipitation is sufficient in autumn, the harmful effect of the larvae is over mainly in autumn. When the larvae begin hibernation being at a junior age they cause many damages in spring. In the period of stable rise in temperature the larvae can renew nutrition in winter, but their development, as a rule, is not observed.

In *Zabrus tenebrioides* G o e z e control an application of agricultural chemicals is the most effective against young larvae, i. e. in autumn. If the control is necessary in spring it should be conducted in early period not postponing up to the time of pronymph formation.